

PAT-NO: JP407174140A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07174140 A  
TITLE: FACE-TO-FACE COMBINED ANGULAR BALL BEARING  
PUBN-DATE: July 11, 1995

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
NAKAMURA, KAZUO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP05322059  
APPL-DATE: December 21, 1993

INT-CL (IPC): F16C025/08

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent a clearance from being generated in a bearing due to thermal expansion in an outer ring side while highly holding rigidity, in a face- to-face combined angular ball bearing.

CONSTITUTION: A spacer 6 formed of a shape memory alloy is provided in an outer ring holding part 7 of a face-to-face combined angular ball bearing. The spacer 6 has a shape change characteristic such as extending by itself in an axial direction so as to compensate an axial direction thermal expansion component of a bearing supporter 9, when a temperature rises. In an environment of use with a small change of temperature in an inner ring side by generating a temperature rise in an outer ring side, when an outer ring space tends to spread by thermal expansion of the bearing supporter 9, since the spacer 6 is extended in the axial direction to cancel the thermal expansion component, a clearance in the axial direction is prevented from being generated, to hold a pre-load.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-174140

(43) 公開日 平成7年(1995)7月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 C 25/08

識別記号

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-322059

(22) 出願日 平成5年(1993)12月21日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 中村 和夫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

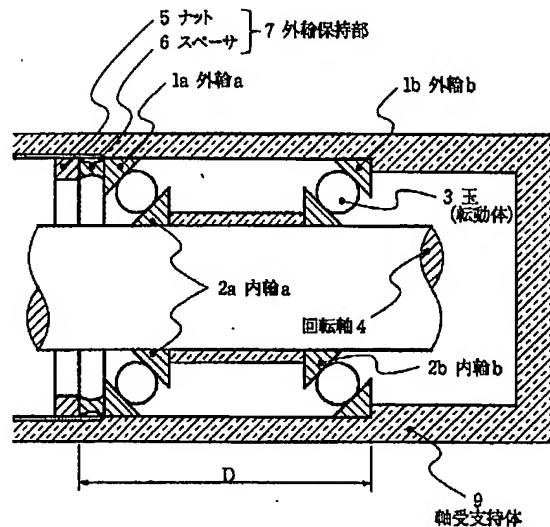
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 正面組合せ型アンギュラー玉軸受

(57) 【要約】

【目的】正面組合せ型アンギュラー玉軸受において、剛性を高く保ちながら、外輪側の熱膨張による軸受のすき間の発生を防止する。

【構成】正面組合せ型アンギュラー玉軸受の外輪保持部7に、形状記憶合金から成るスパーサ6を備える。スパーサ6には温度が上昇したとき、軸受支持体9の軸方向熱膨張分を補償するように、自ら軸方向に伸張するような形状変化特性を持つ。外輪側で温度上昇が置き内輪側の温度変化は小さい使用環境においては、軸受支持体9の熱膨張により外輪間隔は広がろうとするとスパーサ6が軸方向に伸張して熱膨張分を相殺するため、軸方向のすき間は生じることなく、予圧が保たれる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 正面組合せ型アンギュラー玉軸受において、内輪／外輪間に予圧を与え且つ外輪を保持する外輪保持部に、形状記憶合金製のスペーサを備えることを特徴とする正面組合せ型アンギュラー玉軸受。

【請求項2】 軸受支持体と、軸受支持体内壁に設けられた外輪と、軸受支持体内部に配置された回転軸と、回転軸を支える内輪と、外輪と内輪との間に配置される玉と、外輪を軸受支持体内に保持させる外輪保持部とから構成され、この外輪保持部がナットとナットと外輪との間に挿入される形状記憶合金製スペーサを含むことを特徴とする正面組合せ型アンギュラー玉軸受。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は正面組合せ型アンギュラー玉軸受に関し、特に真空中で使用される正面組合せ型アンギュラー玉軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、アンギュラー玉軸受の内輪／外輪間の予圧付与方式としては、(1)定位置予圧式と(2)定圧予圧式とがある。正面組合せ型についてのその例を、各々図2及び図3に示す。

【0003】定位置予圧式は、図2に示すように、ナット5を軸受支持体9にネジこみ締めつけることによって、外輪1aを固定すると共に内輪／外輪間の予圧を与えている。

【0004】定圧予圧式は、図3に示すように、外輪1aとナット5の間に入れたバネ8によって、外輪1aを保持すると共に内輪／外輪間の予圧を与えている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来の正面組合せ型アンギュラー玉軸受は、定位置予圧方式及び定圧予圧方式共に、各々次のような問題点があった。

【0006】定位置予圧式では周囲温度が変化した時軸受支持体9側の温度はこれに伴って上昇するが回転軸4側の温度変化は小さいような環境（例えば対流のない真空中）で使用した場合、軸受支持体9と回転軸4の熱膨張差によって内輪／外輪間に軸方向のすき間が生ずる。このため軸受の回転にガタや振動が発生し、軸受の著しい機能低下ないしは損傷を招くことになる。

【0007】定圧予圧式では外輪aを保持しているバネ8の押圧力によって定位置予圧方式で述べた熱膨張による軸方向のすき間の発生は抑えられるが、バネを使用しているという構造のために剛性を高くすることができない。このため高速回転には適していない。

【0008】本発明の目的は、外輪側（軸受支持体）の温度は変化するが内輪側（回転軸）の温度変化は小さいような使用環境で用いられる正面組合せ型アンギュラー玉軸受において、高い剛性を保ちながら、外輪側の熱膨張を補償して内輪／外輪間の軸方向すき間の発生を抑止

する正面組合せ型アンギュラー玉軸受を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の正面組合せ型アンギュラー玉軸受は、その外輪保持部に形状記憶合金製のスペーサを備えている。すなわち、一方の外輪はこのスペーサを介してナットで締めつけ固定されている。このスペーサには、周囲温度上昇が生じた時、軸受支持体の軸方向熱膨張を補償するように（すなわち外輪間隔が変化しないように）、自ら軸方向に伸張するような形状変化特性（温度／伸び量特性）を持たせておく。この伸び量は、軸受の使用環境における温度条件（周囲温度に対する軸受支持体及び回転軸の温度）、軸受支持体及び回転軸の熱膨張係数等から予め定めることができる。回転軸の熱膨張が無視できる場合が最も簡単な場合であり、ある温度変化に対してスペーサに要求される伸び量は、2つの外輪間隔に相当する部分の軸受支持体の熱膨張量により近似される。

【0010】

【実施例】次に本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例の正面組合せ型アンギュラー玉軸受についての回転軸方向の断面図である。ここでは外輪1、内輪2及び玉3から成るアンギュラー玉軸受を2組用いて、正面組合せ型として構成している。内輪／外輪間の予圧は、軸受支持体9にネジ込まれたナット5が、形状記憶合金製のスペーサ6を介して外輪aを押しつけることによって得ている。

【0011】今、軸受支持体9の温度が $\Delta T_1$ だけ上昇し回転軸4の温度上昇は無視できるとすると、図1に示すナット5の位置Dは、軸受支持体の熱膨張により $D + \Delta D_1$ へと伸びる。これは軸受に軸方向のすき間を生ぜしめるように作用する。しかし、同時に形状記憶合金から成るスペーサ6が、予め付与された形状変化特性により軸方向に $\Delta D_1$ だけ伸張して外輪aを押しこむ。従って、外輪aと外輪bの間隔は変化しないように保たれ、軸方向のすき間は生じない。

【0012】一方、逆に軸受支持体9の温度が $\Delta T_2$ だけ下降した場合（やはり回転軸4の温度変化は無視できるとする）は、軸受支持体9の軸方向の熱収縮によってナット5の位置Dは $D - \Delta D_2$ と短縮し、外輪、玉、内輪の間に過大荷重を生ぜしめるように作用する。しかし、同時にスペーサ6がその形状変化特性に従って軸方向に $\Delta D_2$ だけ収縮するため、外輪間隔は変化しないように保たれ、軸受内の過大荷重は発生しない。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、正面組合せ型アンギュラー玉軸受の外輪保持部に形状記憶合金のスペーサを付加し、その形状変化特性を利用することによって、軸受支持体（外輪側）の熱膨張による寸法変化を補償することができるので、外輪側の温度変化が大き

3

く内輪側との温度差が生じるような使用環境において、軸受の機能低下を回避できると共に、バネを使用しないため剛性を高く保つことができるという効果を有する。従って、周囲温度の変化が回転軸には及びにくい宇宙の真空環境中での利用に本発明は適している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の断面図。

【図2】定位置予圧式の従来技術例の断面図。

【図3】定圧予圧式の従来技術例の断面図。

【符号の説明】

1 a 外輪 a

1 b 外輪 b

2 a 内輪 a

2 b 内輪 b

3 玉 (転動体)

4 回転軸

5 ナット

6 スペーサ

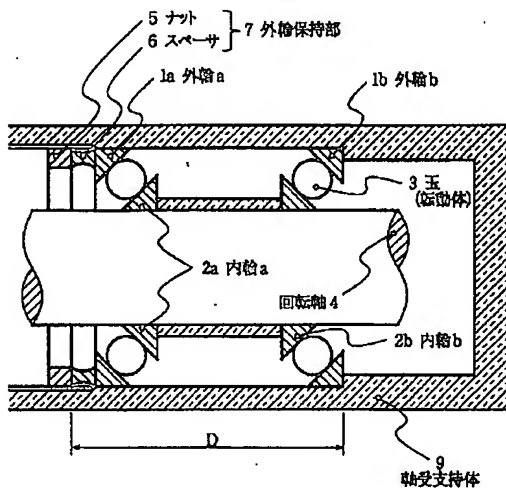
7 外輪保持部

8 バネ

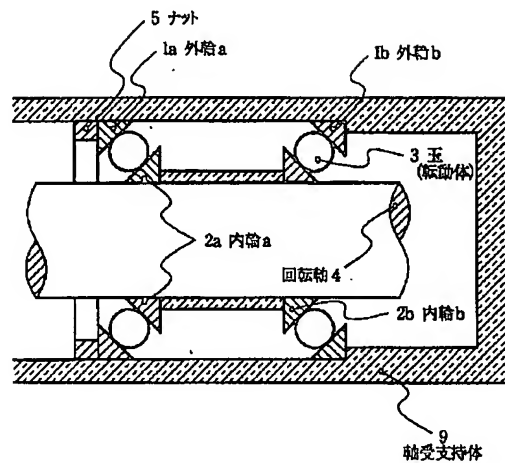
10 9 軸受支持体

4

【図1】



【図2】



【図3】

